蓮霧果園健康管理技術研發及示範推廣

陳思如[1] 周浩平[2] 林永鴻[2] 曾敏南[2] 胡智傑[1*]

[1] 行政院農業委員會高雄區農業改良場作物改良課助理研究員。臺灣屏東縣。

[2] 行政院農業委員會高雄區農業改良場作物環境課助理研究員、副研究員及副研究員兼課長。臺灣屏東縣。

[*] 通訊作者，電子郵件：HuCC@mail.kdais.gov.tw。

摘要

蓮霧為台灣重要熱帶果樹，由於技術門檻高、勞力密集、成本高昂、產量及品質對極端氣候敏感，生產面積逐漸萎縮中。利用各產區的地理優勢、栽植適當的品種、配合果園特性進行產期調節、應用合理化施肥、安全用藥及防災管理，為當前重要的果園管理策略。蓮霧於高溫多濕季節果實病害發生率較高，為減少田間用藥，本研究篩選蓮霧重要果實病害-炭疽病、黃腐病、果腐病及黑腐病之防治藥劑，結果以 50%撲克拉錳、39.5%扶吉胺、62.5%賽普護汰寧於實驗室驗證可同時抑制不同病害，於健康管理示範園優先採用上述藥劑、減少用藥量，每分地約可降低用藥成本 2,760 元。應用合理化施肥技術改善果實品質方面，根據土壤檢測結果於示範區增加鉀肥施用量，果實成熟時果重顯著較農友慣行區增加 11.4%，總可溶性固形物含量提高 0.8°Brix；每分地肥料成本雖增加 1,830 元，但收益約可增加 25,650 元。研究以紅葉滿天星及黃花蜜菜栽植於蓮霧園進行草生栽培，並設置清耕栽培區，結果兩種草生栽培區之土壤總體密度及孔隙度均優於清耕栽培區，土壤有機質含量較清耕栽培區高約 0.36%，採收時平均單果重以紅葉滿天星區高於清耕栽培區，而以黃花蜜菜區之果實總可溶性固形物較高且裂果率較低，顯示草生栽培對蓮霧果實品質的提升具正面功效。

關鍵詞：土壤肥力分析、藥劑篩選、產期調節、草生栽培。

前言

蓮霧為富有臺灣特色之重要果樹，根據 101 年農業統計年報，全臺蓮霧收穫面積為 5,139 公頃，總產量為 81,667 公頓，產區仍高度集中於屏東縣，約占總栽培面積的 78%，其次為高雄市占 8% (102 年農業統計年報)。雖然內外銷市

場需求穩定，但近年來全臺蓮霧栽培面積卻是不增反減，尤以高屏產區的蓮霧栽培面積下滑幅度最大。生產意願的降低，主要可歸因於蓮霧生產費工、投入成本高，且品質與產量易受天候影響、收穫風險大，農村老年人口逐漸無法負荷較費工之蓮霧栽培工作 (陳，2014)，因此亟需開發與推廣穩定生產之果園健康管理技術，已維持產業發展。

危害蓮霧的病蟲害種類眾多，栽培管理上除了利用套袋防治果實病蟲害以外，農藥防治仍是主要措施。蓮霧果實上常見的病害種類包括果腐病、疫病、炭疽病、黑腐病、乾腐病、霉腐病、黃腐病等，登記用藥多達 35 種；為害葉片及果實之蟲害主要為東方果實蠅、薊馬、小綠葉蟬、粉介殼蟲、圓紋捲葉蛾、青銅金龜等，蟲害登記用藥更多達 52 種 (周等，2013)。由於農友對於藥劑作用機制及防治範圍了解不清，在防治藥劑的選擇上常選擇慣用藥劑，甚至經常連續使用相同作用機制之藥劑，易誘使抗藥性產生。因此，本研究針對主要病害篩選防治成效較明顯、甚至可兼防不同病害之藥劑，並在此研究基礎上推薦農友適當枝防治藥劑組合，以降低病蟲害防治成本，並提升果品安全。

蓮霧於不同產地生產時，因氣候與土壤質地不同，需因應不同的天然災害威脅，栽培管理上也需因地制宜。屏北地區植株生長較旺盛，植株抽梢較不易控制，施肥上偏重磷鉀肥。屏南地區的蓮霧植株受到黏土質及土壤鹽分的控制，果實生長較穩定、口感細緻，果皮色澤較深、光澤度高，且裂果率較低。但沿海鄉鎮低窪地區在颱風季節常受淹水之苦，易造成植株衰弱、生產力低落，除了需利用抽水馬達加速排水之外，肥料施用上也需要特別小心，以維持土壤環境的健全 (陳，2014)。

草生栽培已知可改善土壤理化性質、減少土壤的沖刷與侵蝕，並有調節土壤溫度及水分等益處。果園草生栽培後，會有草類與果樹競爭土壤養分的問題，林及洪 (2003) 曾在蓮霧園以百慕達草進行草生栽培試驗，結果顯示果園平均每株每年被草類爭奪之氮素、磷酐及氧化鉀量分別約 0.4、0.8 及 1.0 公斤，雖然草類會與果樹爭奪養分，但也幫助截留養分，並將向下淋洗之養分整體往上帶動，回歸土壤表層，增加肥料利用率 (林，2012)。此外，草根死亡後產生之有機質可促進土壤團粒化，進而營造較大孔隙，增加土壤的排水及通氣性 (林及洪，2003)。在豪雨過後，除了草類使土壤水分蒸散速率加快外，土壤中水分的滲漏速率也會增加，使果樹的根部不因長期浸水而衰敗，此一特性在低漥地區蓮霧果園的水分調節及樹勢維持上應有相當助益。

為能穩定蓮霧生產，促進產業永續發展，本研究研發及推動蓮霧健康管理技術，由適地適種、土壤健全及減少用藥三方面著手。適地適種方面，採應用

圖 1. 蓮霧健康管理研發及推廣方向

不同品種及產地的特性進行優勢產期規劃，並防範天然災害可能造成之損失；土壤健全方面，利用土壤肥力檢測了解果園土壤特性，針對不同生長階段之需求適量施肥，並探討利用草生栽培改善土壤特性；減少用藥方面，於實驗室篩選蓮霧主要病害之防治藥劑，整理並定期更新用藥表單，推薦農友綜合應用不同作用機制及具兼防效果之藥劑，並進行田間示範觀摩，與農友慣行方法比較用藥成本及防治成效。

材料與方法

一、蓮霧重要病害調查與防治藥劑篩選

於高雄市、屏東縣之主要蓮霧栽培地區收集蓮霧果實病害之病原菌，作為藥劑篩選試驗之供試病原菌，分別為果腐病 (*Pestalotiopsis eugeniae*)、炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*)、黑腐病 (*Botryodiplodia theobromae*) 及黃腐病 (*Cylindrocladium* sp.)。以圓盤濾紙瓊脂擴散法 (Filter paper disc agar diffusion) 進行藥劑篩選測試，供試篩選藥劑為植物保護手冊中，核准使用於蓮霧病害防治之藥劑，測試藥劑包括：62.5 %賽普護汰寧水分散性粒劑 (2000 倍)、39.5%扶吉胺水懸劑 (2000 倍)、25.9%得克利水基乳劑 (2000 倍)、50%撲克拉錳可濕性粉劑 (4000 倍)、53%腐絕快得寧可濕性粉劑 (1200 倍)、70%甲基多保淨可濕性粉劑 (1000 倍)、80%免得爛水分散性粒劑 (500 倍)、23.7%依普同水懸劑 (2000 倍) 以及 80%鋅錳乃浦可濕性粉劑 (400 倍) 等 7 種藥劑。

供試培養基為 3.9%馬鈴薯葡萄糖瓊脂(Potato dextrose ager, PDA)培養基，以 120℃滅菌 20 分鐘；待培養基溫度降至 50-60℃時，加入適當稀釋倍數之藥劑，

並將濾紙碇浸泡藥劑後陰乾，置於 PDA 角落處，每皿 PDA 最多處理 4 種不同藥劑。將前述蓮霧病原菌菌落以直徑 6 mm 打孔器切取菌絲塊接種於農藥培養基中央培養；不同菌株接種於含有化學藥劑之培養基 (各三重複)。於對照組培養皿充滿接種菌絲時，紀錄培養菌落生長半徑，換算為生長抑制率，並進行數據分析。

生長抑制率=[(對照組生長直徑-處理組生長直徑)/對照組生長直徑]*100%

二、蓮霧安全用藥示範

於屏東縣長治鄉之蓮霧果園進行安全用藥示範，健康管理示範區依實際病蟲害發生情形使用推薦用藥，農有慣行區依農友習慣方式施用防治藥劑。於果實採收時分別調查果實罹病率，果實調查方式如下：各區隨機選擇 10 株蓮霧植株，每株隨機調查 100 粒果實，以肉眼觀察方式判定果實病害之發生，計算果實罹病率。

罹病率 = (罹病果實數/總調查果實數) *100%

三、蓮霧果園草生栽培

試驗地點位於屏東縣長治鄉蓮霧園，經評估蓮霧與紅葉滿天星 (*Alternanthera philoxeroidex* Mart.) 或黃花蜜菜 (*Wedelia chinensis* Merr.) 兩種草種間無病蟲害交互感染之疑慮，且耐鹽性、耐陰性、耐旱性及覆蓋率高，因此設置紅葉滿天星及黃花蜜菜兩種草生栽培區，並設置清耕栽培區為對照組。草生栽培區於 102 年 7 月中旬開始植草，每處理種植覆蓋四棵蓮霧樹冠下之土壤，各草種分別以行株距 30 公分及 20 公分種植，適當灌溉以利草苗發根。草生栽培植被覆蓋前，果園惡性雜草多為禾本科草類，利用 17.5%伏寄普乳劑進行禾本科雜草防治，種植後草相尚未達完整覆蓋率前，以人工拔出惡性雜草。兩種草種經種植後三個月，已達完整覆蓋率。定期調查土壤酸鹼度、電導度、營養要素含量、總體密度、含水量等性質，並於果實採收時調查果實糖度、果寬、果長與果重等品質相關特性。

土壤樣品自田間各處理區取回實驗室，經風乾、研磨，通過 2 mm 篩子後裝罐備用，分析方法如下：

1. pH 值：水土比 1:1，以 pH meter 測定 (Mclean, 1982)。
2. 有機質含量：以 Walkley Black 溼式氧化法測定 (Nelson and Sommer, 1982)。
3. 鈣、鎂及鉀：以 Mehlich’s No.3 法抽取土壤中之鈣、鎂及鉀後以感應耦合電漿儀測定含量 (Baker and Suhr, 1982)。

圖 2. 果園草生栽培草種：紅葉滿天星 (左) 及黃花蜜菜 (右)。

4. 磷：以鉬藍法 (Bray No.1) 測定 (Murphy and Riley, 1962)。
5. 鐵、錳、銅及鋅：以 0.1N HCl 萃取土壤中微量元素之鐵、錳、銅及鋅後，以感應耦合電漿儀測定含量 (Baker and Suhr, 1982)。
6. 土壤總體密度及孔隙度：以土柱進行土壤採樣，稱重後將土壤置入 105℃烘箱中烘乾 24 小時，利用烘乾前後重量計算總體密度；孔隙率 = [1-(容重/比重)] × 100%。
7. 土壤含水率：將各處理區土壤取回後進行稱重，再將土壤置入烘箱中以 105℃進行烘乾 24 小時，稱量烘乾後重量，利用烘乾前後之重量計算水分含量。

於果實成熟期每棵逢機採取 40 個果實進行果重、果寬、果長調查；調查每一株之果實裂果率；產量調查為每次採收時進行稱重。

三、蓮霧合理化施肥

農友擬於花果期僅施用有機液肥進行生產，但土壤肥力分析結果顯示鉀肥不足 (表 1)。本示範於白肚期開始進行合理化施肥處理，將試驗田區分為「不施用化學肥」及「施用化學肥」兩區，依土壤肥力分析結果及生育情形，於「施用化學肥」區合理施用化學肥，施用日期、生育階段、種類及施用量如表 2 所列。

表 1. 試驗前及採過後不同試驗區土壤檢驗結果

檢測項目	酸鹼度 (1:1)	有機質 (%)	有效性磷	有效性鉀	有效性鈣	有效性鎂	鐵	錳	銅	鋅	鈉	電導度 (1:5) (mS/cm)
			ppm									
試驗前												
有機液肥區	6.81	3.61	164	71	3649	133	684	117	13	32	32	0.07
化學肥料區	6.50	2.93	165	55	3534	127	780	71	12	29	33	0.05
採果後												
有機液肥區	6.45	3.83	127	182	3874	186	340	145	12	77	42	0.16
化學肥料區	5.96	3.13	151	333	2347	131	734	106	9.4	34	60	0.29
參考數值	5.5-7.0	>2	50-150	80-200	1000-3000	80-250	50-300	30-140	10-20	10-25	<250	0.2-0.6

表 2.蓮霧合理化施肥區化學肥料施用量及比例

施肥日期	生育時期	肥料三要素比例	施用量(公斤)
10 月 22 日	白肚期	15-5-20	0.5
11 月 13 日	胚仔期	15-15-15	0.5
12 月 9 日	銅鐘期	15-5-20	0.5
12 月 25 日	紅頭期	0-0-40-12(Mg)	0.2

結果與討論

一、蓮霧重要病害調查與防治藥劑篩選

經藥劑篩選結果顯示，39.5%扶吉胺水懸劑、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑對蓮霧果腐病生長抑制率均為 100%，其次為 50%撲克拉錳可濕性粉劑，生長抑制率為 69.05% (圖 3)；化學藥劑對蓮霧炭疽病抑制效果試驗結果中，39.5%扶吉胺水懸劑、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑生長抑制率均為 100%，其次為 50 %撲克拉錳可濕性粉劑生長抑制率為 74.51% (圖 4)；對蓮霧黑腐病抑制效果試驗結果中，39.5%扶吉胺水懸劑、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑生長抑制率為 100%，其他防治藥劑生長抑制率均低於 50 %。蓮霧黃腐病藥劑篩選試驗結果顯示：39.5%扶吉胺水懸劑、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑生長抑制率均為 100%，其次為 80%鋅錳乃浦可濕性粉劑生長抑制率為 91.18%，與 50%撲克拉錳可濕性粉劑生長抑制率為 79.71%，綜合上述藥劑篩選試驗結果，39.5%扶吉胺水懸劑、80%鋅錳乃浦可濕性粉劑及 62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑可同時防治果腐病、炭疽病、黑腐病及黃腐病 4 種蓮霧果實主要病害。

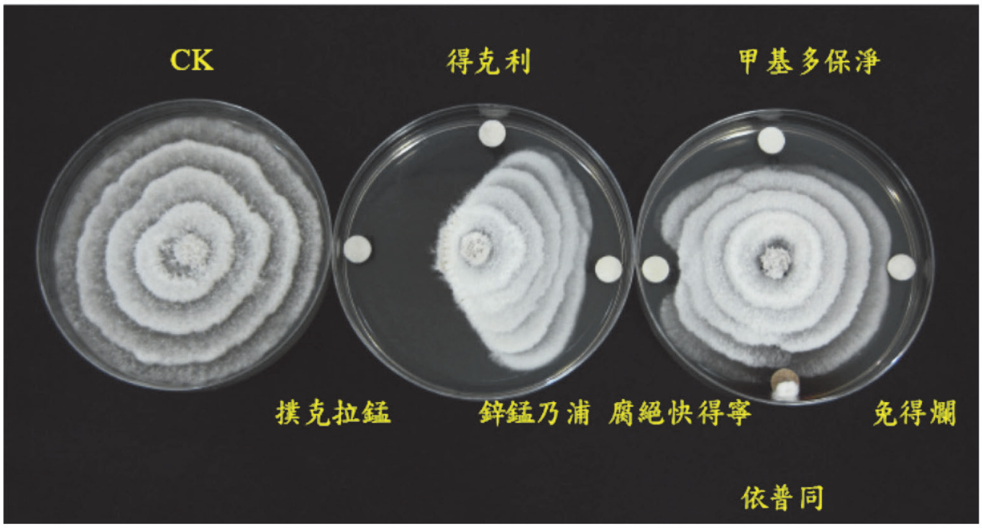

圖 3. 各種試驗藥劑對蓮霧果腐病 (*Pestalotiopsis eugeniae*) 生長抑制情形。

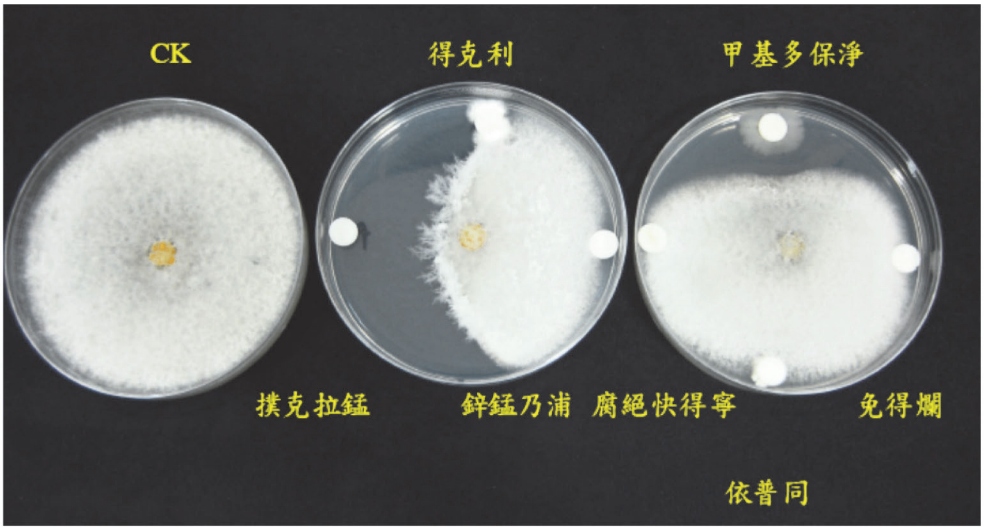

圖 4. 各種試驗藥劑對蓮霧炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides*) 生長抑制情形。

二、蓮霧安全用藥示範

於屏東縣長治鄉之蓮霧果園進行安全用藥示範，示範區針對病蟲害防治需求施用藥劑，並選用經實驗室驗證具有兼防病害效果之藥劑，實際施用 3 種殺菌劑及 3 種殺蟲劑，殺菌劑分別為 40%克熱淨可濕性粉劑 (烷苯磺酸鹽) 1500 倍、39.5%扶吉胺水懸劑 (2000 倍)、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑 (2000 倍)；殺蟲劑包括 20%亞滅培水溶性粉劑 4000 倍、10%賜派滅水懸劑 1500 倍、2.46%賽洛寧膠囊懸著劑 2000 倍，示範區每株防治成本平均為 528 元。

農友慣行區防治藥劑共施用 6 種殺菌劑及 5 種殺蟲劑，殺菌劑包括 25%亞托敏水懸劑 3000 倍、80%福賽快得寧可濕性粉劑 1200 倍、27.12%三元硫酸銅水懸劑 800 倍、44.2%克收欣水懸劑 2000 倍、9.4%賽座滅水懸劑 3000 倍、50%達滅芬可濕性粉劑 3000 倍；殺蟲劑包括 20%亞滅培水溶性粉劑 4000 倍、40%丁基加保扶可濕性粉劑 1600 倍、2.8%賽洛寧乳劑 2000 倍、50%陶斯松可濕性粉劑 2000 倍及 20%畢達本可濕性粉劑 3000 倍，此農友慣行區防治成本約為每株 620 元，其中達滅芬及畢達本二種藥劑並非植物保護手冊中登記核准施用於蓮霧的防治用藥。試驗過程中，二試區皆未發生藥害情形，於果實採收調查蓮霧果實病害發生率，健康管理示範區及對照區果腐病發生率分別為 2.6%及 16.2%，炭疽病發生率分別為 1.3%及 5.5%，黑腐病發生率分別為 2.0%及 11.8%，顯示健康管理示範區之果實病害發生程度較低。

本研究另調查附近區域之其他蓮霧果園用藥情形，農友用藥量普遍偏高，且用藥種類繁多，動輒多達 10 種化學藥劑以上，以果園 A 為例，農友所使用藥劑包括百克敏、亞托敏、扶吉胺、賽普護汰寧、福賽快得寧、三元硫酸銅、克收欣、賽座滅、枯草桿菌、益達胺、賽洛寧、陶斯松、納乃得與芬普尼，用藥種類多達 14 種，且施用藥劑次數亦高達 21 次且其中納乃得與芬普尼並非植物保護手冊之蓮霧核准用藥；再以果園 B 之使用情形為例，農友所使用之藥劑包括甲基多保淨、腐絕快得寧、依普同、亞托敏、福賽快得寧、嘉賜銅、克收欣、鋅錳乃浦、賽座滅、益達胺、丁基加保扶、賽洛寧、陶斯松及納乃得，用藥種類亦多達 14 種，且施用藥劑次數高達 22 次。依據果園 A 與果園 B 之用藥模式，平均每次每分地之用藥成本較示範區增加 200–250 元，且各區蓮霧果實罹病率彼此間並無顯著差異，顯示用藥種類與用藥次數並非決定病害防治率之關鍵因素。

三、蓮霧果園草生栽培

黃花蜜菜及紅葉滿天星草生栽培草種定植後每月進行土壤性質調查，並於結果期調查果實品質。結果顯示，土壤孔隙度、有機質含量及水分含量於草生栽培區均高於清耕栽培區；蓮霧平均單果重以紅葉滿天星區表現較高(112.5 克)；地表清耕栽培次之 (111.6 克)；黃花蜜菜區則果重較輕 (109.4 克)。果實總可溶性固形物含量以黃花蜜菜最高 (11.4°Brix)，紅葉滿天星次之 (11.1°Brix)，清耕栽培最低 (10.8°Brix)。四月份採收之果實裂果率以黃花蜜菜區最低(9.5%)，紅葉滿天星區次之 (10.6%)，清耕栽培最高 (11.8%)。顯示經兩種草類栽培後，對土壤性質改良及蓮霧果實品質提升皆有助益。

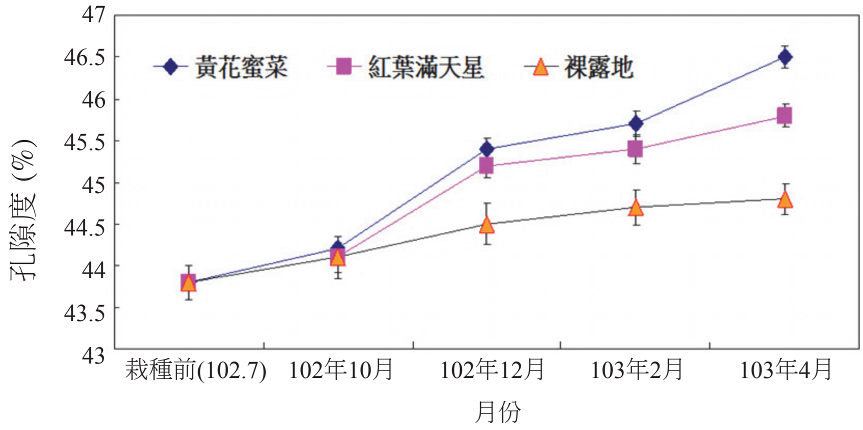

圖 5. 草生栽培對土壤孔隙度的影響

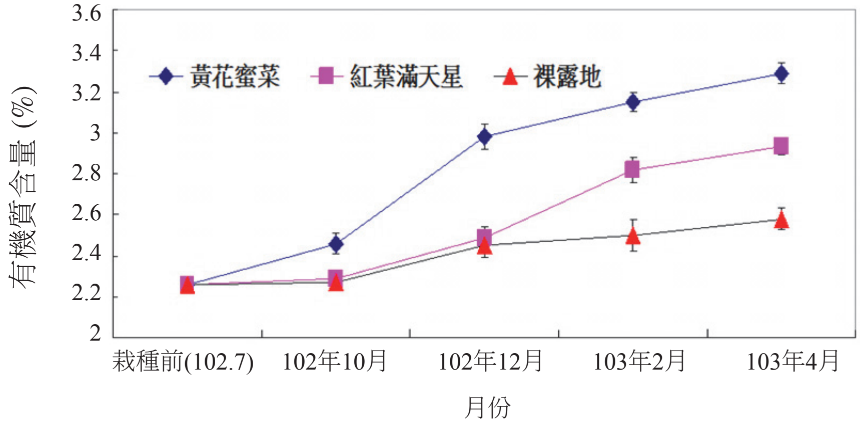

圖 6. 草生栽培對土壤有機質含量的影響

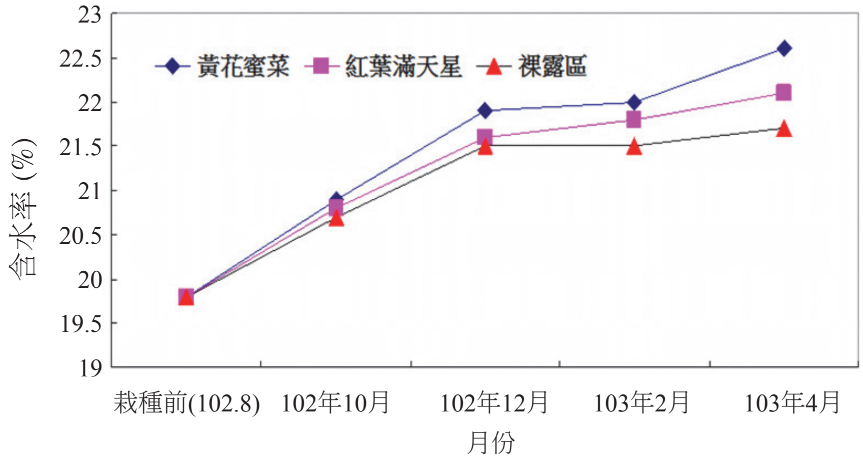

圖 7. 草生栽培對土壤含水率的影響

四、蓮霧合理化施肥

本研究中於合理「施用化學肥區」根據土壤肥力檢測結果及生長需求增施化學肥料，其果實成熟時平均果重 127 克、果長 6.59 公分，顯著高於農友僅施用有機液肥之「不施化學肥區」的 114 克及 6.21 公分。一般增大果實之處理容易造成糖度降低，但本研究鐘施用化學肥區之果實總可溶性固形物含量 9.7° Brix，顯著高於不施用化肥之對照組的 8.9%，而果皮色澤及裂果率與對照組無顯著差異 (表 3、表 4)。顯示根據土壤肥力檢測結果適當增施化學肥、補充各生長階段所需之元素，可提升果實品質及產量。

根據土壤肥力檢測結果酌予施用化學肥，每分地肥料成本雖增加 1,830 元，但產量增加 11.4%，若以每分地 30 株、每株產量 150 斤、均價每斤 50 元計算，每分地收益約可增加 25,650 元，每分地淨收益估計增加 23,820 元。

結論

本研究根據蓮霧重要病害防治藥劑篩選結果，輔導農友瞭解農藥作用機制及防治範圍，減少施藥數量及次數。依據屏東縣長治鄉之蓮霧健康管理示範果園試驗結果，健康管理示範區僅施用 3 種殺菌劑及 3 種殺蟲劑，蓮霧果實病害發生情形相較對照區已明顯明顯降低。由蓮霧評鑑果品殺蟲劑殘留生化檢測法分析結果，於 101 年與 103 年參賽樣品檢驗合格率皆為 84%，至 104 年則提高為 95%，顯示農友用藥安全觀念及技術方面已有顯著之提升。宣導正確施肥及管理，植株生長穩定，減少管理人力，並提升果實品質。

表 3. 僅施用有機液肥及增施化學肥之處理對蓮霧果重、果長、果寬及裂果率之影響

施肥方式	果重(g)	果長(cm)	果寬(cm)	裂果率(%)
不施化學肥	114 b[z]	6.21 b	7.11 a	52 a
施用化學肥	127 a	6.59 a	7.22 a	59 a

[z] Means separation within columns by LSD at *P*<0.05.

表 4. 僅施用有機液肥及增施化學肥之處理對蓮霧果皮色澤、總可溶性固形物含量及可滴定酸含量之影響

施肥方式	果皮色澤			總可溶性固形物含量 (°Brix)	可滴定酸含量 (%)
	L	C	h		
不施化學肥	40.3a[z]	23.9a	32.3a	8.9b	0.20a
施用化學肥	40.8a	23.0a	31.3a	9.7a	0.21a

[z] Means separation within columns by LSD at *P*<0.05.

低漥地區果園樹勢衰弱為蓮霧主要產地之產業困境之一，藉由草種的推薦及示範推廣，農友逐漸接受利用草生栽培來提升樹勢，並有穩定生產之效。不過，先決條件仍需透過多方面的評估，選擇該農地適合的草生栽培方式，相信不論對土壤性質的改善、果樹的生產及環境生態的保護，必定多所助益。本試驗證實，倘若蓮霧園選擇優良草類進行草生栽培，有益土壤性質改善及果實品質之提升。以往農友習慣施用殺草劑維持果園土壤裸露，經本研究推廣後，部分農友已能接受利用果園植草改善土質，蓮霧果園草生栽培在產地的分布情形亦有日益增加的趨勢。

許多農友未能了解土壤中的植物必要元素含量，僅依習慣或他人推薦而盲目施肥。以往蓮霧合理化施肥之研究多著重於減少肥料施用量，本研究則是透

圖 8. 蓮霧健康管理長治試驗區之化學肥料區(左)與有機液肥區(右)果實外觀。

圖 9. 屏東縣南州鄉低漥地區果園應用草生栽培提升樹勢案例。

過科學化的數據進行施肥，已改善果實品質。相較於農友未參考土壤肥力的情形下施用肥料之方式，本研究經土壤肥力分析結果施用化學肥，可增加蓮霧果實重量、果長及總可溶性固形物含量，進而增加產量及收益。

本研究以作物健康管理的觀念為根本，推廣應用不同品種的特性進行產期調節，並根據果園的條件進行產期規劃；配合土壤肥力檢測來準確施肥、並利用適當草種進行草生栽培，以維持土壤健全；並針對主要病害進行藥劑篩選，整理用藥表單，推廣使用具兼防效果之藥劑，降低防治成本並有效防治病蟲害。不僅減少生產風險與栽培成本、增加農友收益，並可達到消費者、生產者與農業環境三贏的目標。

參考文獻

周浩平、莊益源、藍啟倩、陳昱初、曾敏南、陳明吟. 2014. 蓮霧病蟲害管理. p.18–43. In: 陳思如 (ed.). 蓮霧健康管理技術專刊. 第二版. 行政院農業委員會高雄區農業改良場. 屏東. 臺灣.

林正忠、溫宏治、蔡叔芬. 2002. 蓮霧病蟲害防治管理技術手冊 p. 30. 臺灣蓮霧產業策略聯盟及高雄區農業改良場編印.

林正忠、蔡叔芬、王智立. 2002. 蓮霧葉片上 Pestalosphaeria 的發現. 植病會刊 11:233(年會論文摘要)

林正忠、蔡叔芬。2001。高雄地區蓮霧果園 Pestalotiopsis 病害發生調查。植病會刊 10：123–128.

林正忠. 1992. 蓮霧病害. 果樹病害研習會專輯. p77–85. 中華民國植物病理學會.

林永鴻、蔡永�. 2007. 高屏地區果樹肥培管理及土壤改良技術回顧與展望. 科學農業 15(1):1–10.

林永鴻. 2012. 果園草生栽培的好處及注意要點. 高雄區農技報導. 第 109 期.

孫守恭. 1997. 植物病害彩色圖鑑第一輯-果樹病害. p. 100–112. 世維出版社

袁秋英、蔣慕琰. 2002. 果園常見草本植物. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印.

梁文進、蔡富山. 1994. 套袋對蓮霧主要病害之防治探討. 植病會刊 3(4):257 (年會摘要)

陳思如. 2014. 臺灣蓮霧週年生產的產業布局. 農業世界. 371:28–34.

陳昱初. 2000. 蓮霧儲藏病害調查. 植物病理會刊 9:177 (摘要)

植物保護手冊. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所. (http://www.tactri.gov.tw/wSite/ct?xItem=3691&ctNode=333&mp=11)

農糧署. 2013. 農業統計年報.

蔣永正. 2002. 有機栽培之雜草防治技術. p.97–104. In: 作物有機栽培.行政院農業委員會農業試驗所編印.

羅幹成、蔣慕琰、安寶貞、劉玉章、徐信次、王清玲、錢景秦、吳子淦、袁秋英. 2002. 植物保護圖鑑系列-柑橘保護 (上冊)：雜草. p.141–174. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印.

Research, Demonstration and Extension of Wax Apple Orchard Health Management

S. J. Chen[1], H. P. Chou[2], Y. H. Lin[2], M. N. Tseng[2], and C. C. Hu[1*]

[1] Assistant Researcher, Crop Improvement Section, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Pingtung, Taiwan, ROC.

[2] Assistant Researcher (H. P. Chou), Associate Researcher (Y. H. Lin), and Associate Researcher and Chief of Section (M. N. Tseng), respectively, Crop Environment Section, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Pingtung, Taiwan, ROC.

[*] Corresponding author, e-mail: HuCC@mail.kdais.gov.tw

Abstract

Wax apple is an important fruit industry in Taiwan. The fruit production had high technique threshold, labor demand and production cost and the fruit quality was sensitive to extreme climate. Therefore, the production area was decreasing in this decade. Planning a production strategy base on the advantages of each productions areas and selecting suitable cultivars to produce quality fruit in the suitable season of each orchard are the key points of the wax apple production management. Besides, reasonable fertilization, chemical safe use and disaster prevention techniques were also crucial to the health management of wax apple fruit production. The diseases incidence of wax apple fruit diseases increased significantly in hot and humid climate. To reduce the use of pesticides, the objective of this research was to select some pesticides that could be used for controlling fruit diseases such as Botryodiplodia fruit rot (*Lasiodiplodia theobromae*), anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), Pestalotiopsis fruit rot (*Pestalotiopsis eugeniae*) and Cylindrocladium fruit rot (*Cylindrocladium* sp.). The data indicated the 50% prochlorate manganese, 39.5% Fluazinam and 62.5% Cyprodinil + fludioxonil could be used to control the above four diseases simultaneously. Farmers may give priority to select the above three pesticides to control wax apple fruits diseases, to reduce the use of pesticides. The costs could be reduced by up to 2,760 NT dollars per 0.1

hectare. We used smart fertilizer technics to improve the quality of wax apple. We increased the application rate of potassium fertilizer according to soil test results. In our consulting project of smart fertilizer, the fruits weight and soluble soild content are 11.4% and 0.8°Brix higher than that in conventional culture field. Even though the smart fertilizer method increased 1,830 NT dollars cost of fertilizers application per 0.1 hectare, we still increased farmer's income about 25,650 NT dollars. This studies were conducted to evaluate the effects of different sod culture on siul properties and fruit quality of waxapple. We establish two kinds of sod culture (*Alternanthera paronychioides* and *Wedeliachinensis Merr*.) on waxapple orchard. On the other hand, the are of non-sod culture was compered. After one year, we found that soil organic matter in the two sod culture was 0.36% higher than in non-sod culture. The fruit weight was highest in the area of *Alternanthera paronychioides* sod culture. The splitting fruit of waxapple was lowest in the area of *Wedeliachinensis Merr.* The results showed that two kind of sod culture were both positive effects for the waxapple.